

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

PCT/EP2004/006255

PRIORITY DOCUMENT

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)



REC'D 20 JUL 2004
WIPO
PCT

Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

BEST AVAILABLE COPY

Aktenzeichen: 103 26 551.1
Anmeldetag: 12. Juni 2003
Anmelder/Inhaber: BSH BOSCH UND SIEMENS HAUSGERÄTE
GMBH, 81669 München/DE
Bezeichnung: Wasch- und Spülverfahren für eine Waschmaschine
IPC: D 06 F 35/00

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 24. Juni 2004
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

Hintermeier

Wasch- und Spülverfahren für eine Waschmaschine

10 Die Erfindung geht aus von einem Verfahren zur Verbesserung der Waschwirkung von in einer Waschmaschine mit einer Wäschetrommel, die während des Wasch- und Spülprozesses zeitweise mit wechselnden Drehzahlen und -richtungen ange-trieben wird, zu waschender und wenig empfindlicher Wäsche, wobei in einer Phase intensiver Wäschedurchflutung die Wäschetrommel in der einen Drehrich-tung auf eine Drehzahl deutlich oberhalb der Anlegedrehzahl – sogenanntes Wasch-Schleudern – und in der anderen Drehrichtung auf eine Drehzahl deutlich unterhalb der Anlegedrehzahl beschleunigt wird. Die Anlegedrehzahl ist diejenige Drehzahl, bei der die Wäschestücke durch die verursachte Fliehkraft gerade be-ginnen an der Trommelwand zu haften.

20 Ein derartiges Verfahren ist aus EP 0 618 323 A1 bekannt. Bei diesem Verfahren sollen die Textilien während des Wasch- und/oder Spül-Betriebes bei einer Dreh-zahl deutlich unterhalb der Anlagedrehzahl Wasser aufnehmen, das dann beim Betrieb bei einer Drehzahl deutlich oberhalb der Anlegedrehzahl wieder aus den Textilen ausgetrieben wird. Die Drehzahl und Drehrichtung ist für eine vorhandene Schöpfvorrichtung derart gewählt, dass diese Schöpfvorrichtung zusätzlich die Wasseraufnahme der Textilien unterstützt. Somit wird bei diesem bekannten Ver-fahren eine gute Durchflutung der Wäsche erreicht. Eine Schwäche dieses Verfah-ren wirkt sich insbesondere bei großen Wäschebeladungen aus. Dabei wird näm-lich eine nur geringe Wäschemechanik auf die Wäschestücke ausgeübt. Beim Be-30 trieb der Wäschetrommel bei Drehzahlen deutlich unterhalb der Anlegedrehzahl führt die Wäsche eine sogenannte Rollbewegung aus. Die Wäschemechanik, be-stehend aus Stauchung und Reibung zwischen den einzelnen Wäschestücken ist im bekannten Verfahren während des Betriebs mit Drehzahlen deutlich unterhalb der Anlegedrehzahl erheblich vermindert. Beim Antrieb der Wäschetrommel ober-

halb der Anlegedrehzahl fehlt sie sogar ganz, da die einzelnen Wäschestücke fest an der Wäschetrommelwand anliegen.

Solche oder ähnliche Verfahren sind aufgrund der verfahrensbedingten reduzierten Wäschemechanik zum Waschen besonders empfindlicher oder nur handwaschbarer Textilien geeignet.

Ein Verfahren zur intensiven Durchflutung der Wäsche ist auch aus DE 37 41 177 A1 bekannt. Der dort beschriebene Verfahrensablauf zeigt eine Schwäche bei der Wäscheumverteilung von Wäschestücken insbesondere großer Wäschebeladungen, also das gezielte Umlagern innenliegender Stücke in den äußeren Bereich des Wäschepostens und umgekehrt während des Wasch- und/oder Spülprozesses.

Bei den bekannten Verfahren wird auf Kosten einer verbesserten Wäschedurchflutung eine reduzierte Wäschemechanik auf die zu waschende Wäsche ausgeübt. Insbesondere bei wenig empfindlicher Wäsche wird durch die reduzierte Wäschemechanik eine zu geringe Reinigungswirkung erzielt. Somit wird kein optimales Waschergebnis erreicht. Zusätzlich wird bei den vorstehend beschriebenen Verfahren die Wäsche bei großen und sehr großen Wäschebeladungen nicht hinreichend gut umverteilt. Beispielsweise gelangen die innerhalb der Wäschetrommel innenliegenden Wäscheteile nicht an den äußeren Rand der Trommel. Es wird somit auf die einzelnen Wäschestücke eine sehr unterschiedliche, von ihrer jeweiligen Lage abhängige, Mechanik ausgeübt. Es ergibt sich dadurch innerhalb eines Wäschepostens ein sehr unterschiedliches Waschergebnis für innen und außen liegende Wäschestücke. Außerdem verklumpen häufig außenliegende Wäschestücke infolge ihrer intensiven lokalen Entwässerung. Auch dieser Effekt führt wieder zur Verringerung der Wäschemechanik einzelner Wäschestücke und zu einem ungleichmäßigen Waschergebnis.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, für das eingangs beschriebene Verfahren eine Betriebsweise während des Wasch- und/oder Spülprozesses vorzusehen, bei der eine hohe Wäschemechanik zur Reinigung weniger empfindlicher Wäsche erhalten bleibt und insbesondere bei großen Beladungen eine gute Wäscheumverteilung stattfindet. Außerdem ist damit eine Verbesserung der gleichmäßigen

Waschwirkung eines Wäschebeckens sowie eine Reduzierung des Wasser-, Waschmittel- und Energieverbrauches anzustreben.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass innerhalb des Wasch- und/oder Spülprozesses die Wäschetrommel in mindestens einer Phase „intensiver Wäschedurchflutung“ und in mindestens einer weiteren Phase „hoher Wäschemechanik“ angetrieben wird. Diese Phasen folgen innerhalb des Wasch- und/oder Spülprozess mindestens einmal aufeinander. In der Phase „intensiver Wäschedurchflutung“ wird die Wäschetrommel in der einen Drehrichtung auf eine Drehzahl deutlich oberhalb der Anlegedrehzahl und in der anderen Drehrichtung auf eine zweite Drehzahl deutlich unterhalb der Anlegedrehzahl beschleunigt. In der Phase „hoher Wäschemechanik“ wird die Wäschetrommel in beiden Drehrichtungen auf Drehzahlen, bei denen die einzelnen Wäschestücke stark gestaucht werden und sich stark aneinander reiben, beschleunigt.

An Hand der in den Zeichnungen dargestellten Ablauf- und Ausführungsbeispiele sind die Vorteile der Erfindung, weiterer Ausgestaltung der Erfindung, des erfindungsgemäßen Verfahrens und einer Waschmaschine zur Durchführung der Verfahrens näher beschrieben. Es zeigen

Fig. 1 ein Drehzahldiagramm für einen erfindungsgemäß gestalteten Wasch- und/oder Spülzyklus,

Fig. 2 ein weiteres Beispiel eines Wasch- und/oder Spülzyklus, dargestellt an einem Drehzahldiagramm und

Fig. 3 schematische Darstellung der Wäschebewegung eines Wäschebeckens mittlerer Beladungsmenge bei unterschiedlichen Trommeldrehzahlen:

a) bei ca. 35 1/min

b) bei ca. 50 1/min

c) bei ca. 100 1/min,

Fig. 4 schematische Darstellung der Wäschebewegung eines Wäschebeckens großer Beladungsmenge bei unterschiedlichen Trommeldrehzahlen:

a) bei ca. 35 1/min

b) bei ca. 50 1/min

c) bei ca. 100 1/min und

Fig. 5 schematische Darstellung der Wäschebewegung bei der erfindungsgemäßen Wäscheumverteilung eines Wäschepostens großer Beladungsmenge:

5 a) Trommeldrehzahl ca. 150 1/min
b) Drehen der Trommel in Gegenrichtung bei ca. 35 1/min.

Um die Durchflutung der Wäsche mit Lauge intensiv zu gestalten, wird bei dem bekannten Verfahren gemäß EP 0 618 323 A1 die Wäschetrommel während des Wasch- und/oder Spülprozesses in den jeweils entgegengesetzten Drehrichtungen mit unterschiedlichen Drehzahlen angetrieben. Während eines Abschnittes, bei dem die Trommel bei einer Drehzahl deutlich unterhalb der Anlegedrehzahl betrieben wird, nehmen die Wäschestücke Lauge auf. In einem zweiten Abschnitt, in dem die Wäschetrommel deutlich oberhalb der Anlegedrehzahl betrieben wird, wird die Lauge wieder aus den Wäschestücken getrieben. Die freigesetzte Lauge sammelt sich in dem Laugenbehälter und dabei steigt das Niveau der freien Lauge im Behälter. Das dadurch erhöhte Niveau begünstigt die erneute Wasser- bzw. Laugenaufnahme der Wäsche während der sich wieder anschließenden, mit geringer Drehzahl (z. B. 25 bis 40 1/min) drehenden Trommel. Diese Drehzahl (Schöpfdrehzahl) ist optimiert für Waschgeräte, deren Wäschetrommeln mit Schöpfvorrichtungen ausgestattet sind. Während des Schöpfens der freien Lauge wird keine große Wäschemechanik erreicht, da die Trommeldrehzahl hierfür zu gering ist. Die Wäsche führt, wie in Fig. 3a für eine halb voll beladene Wäschetrommel dargestellt, während des Drehens der Trommel mit einer Schöpfdrehzahl eine Rollbewegung aus. Wenig empfindliche Textilien können bei einer deutlich höheren als bei der oben beschriebenen beim „Schöpfen“ wirkenden Wäschemechanik gewaschen werden. Es werden insbesondere bei den wenig empfindlichen Textilien trotz guter Durchflutung des Textils keine ausreichende Wasch- und Spülleistung erreicht. Somit müssen entweder Programmlaufzeiten erhöht oder mehr Waschmittel eingesetzt werden, um die fehlende Waschleistung auszugleichen.

30 Im Gegensatz zu den bekannten Verfahren ist bei dem erfindungsgemäßen Verfahren im Wasch- und/oder Spülprozess sowohl mindestens eine Phase (A) intensiver Wäschedurchflutung, eine Phase bei der Textil Lauge aufnimmt und wieder

abgibt, als auch mindestens eine Phase (B) hoher Wäschemechanik, z. B. Trommelmeldrehzahl 50 1/min, vorhanden. Die Phase (B) zeichnet sich dadurch aus, dass die Wäschestücke beim Drehen der Trommel so weit angehoben werden, dass sie dann aufgrund der Erdbeschleunigung wieder in den Trommelbodengrund zurückfallen. Dieser Bewegungsablauf der Wäsche innerhalb einer halb voll beladenen Wäschetrommel ist in Fig. 3b dargestellt. Bei diesem Vorgang wird deutlich mehr Mechanik auf das Textil ausgeübt, als bei einer Rollbewegung, z. B. beim oben beschriebenen „Schöpfen“. Die Wäschetrommel wird abwechselnd in jeder Richtung angetrieben, also im sogenannten Reversierbetrieb. Die Dauer und die Abfolge der Phase intensiver Wäschedurchflutung, der Betrieb der Wäschetrommel bei deutlich oberhalb und deutlich unterhalb der Anlegedrehzahl, sowie die Dauer und die Abfolge der Phase hoher Wäschemechanik sind so gewählt, dass die Wasch- und Spülleistung durch die Wäschemechanik soweit erhöht wird, dass eine kurze Programmlaufzeit und/oder ein reduzierter Einsatz von Waschmittel erreicht wird.

Beim Reversierbetrieb einer halb voll beladenen Wäschetrommel wird eine gewisse Umschichtung der Wäsche bewirkt. Das Anheben der Wäsche wird durch an der Trommel befestigte sogenannte Mitnehmer unterstützt. Ein Mitnehmer kann durch einen partiell nach innen gezogenen Trommelmantel als auch durch ein an nähernd dreieckförmig profiliertes, am Trommelmantel befestigtes Kunststoffteil dargestellt werden. Mitnehmer haben einen symmetrischen oder asymmetrischen Querschnitt. Wäschetrommeln, die mit asymmetrischen Mitnehmern ausgestattet sind, werden im Reversierbetrieb häufig mit einer für jede Drehrichtung unterschiedlichen Drehzahl (z.B. 50 und 60 1/min) angetrieben. Bei einer voll beladenen Wäschetrommel ist nicht genügend freier Raum innerhalb der Trommel vorhanden, in dem sich die Wäsche im Reversierbetrieb umschichtet. Der Betrieb einer voll beladenen Wäschetrommel beim „Schöpfen“ ist in der Fig. 4a und in der Phase hoher Wäschemechanik ist in Fig. 4b dargestellt. Im Gegensatz zum Betrieb bei einer halb voll beladenen Wäschetrommel behindern sich die einzelnen Wäschestücke in ihrer Bewegung gegenseitig, so dass während des Schöpfbetriebes und der Phase hoher Wäschemechanik sich die Wäsche nicht mehr umschichtet.

Wenn die Drehzahl der Wäschetrommel deutlich oberhalb der Anlagedrehzahl und gleichzeitig deutlich unterhalb der Resonanzdrehzahl liegt, reicht diese Drehzahl insbesondere bei großen Wäschebeladungen nicht aus, um den Wäscheposten stark zu komprimieren. Das heißt, dass auf die innenliegenden Wäschestücke eine relativ geringe Kraft ausgeübt wird und die Wäscheentfeuchtung dieser Textilen dadurch geringer ausfallen wird als bei den außenliegenden Textilien. Zur Erläuterung ist die Kompression der Wäsche in einer Wäschetrommel, die mit einer deutlich unterhalb der Resonanz liegenden Drehzahl (z. B. 100 1/min) angetrieben wird, in Fig. 3c für eine halb volle und in Fig. 4c für eine volle Beladung dargestellt.

Des weiteren ist der frei werdende Raum in der voll beladenen Wäschetrommel so gering, dass eine Wäscheumverteilung der Wäschestücke von innen nach außen nicht statt finden kann. Während der Betriebsphasen intensiver Wäschedurchflutung und hoher Wäschemechanik wird bei einer voll beladenen Wäschetrommel keine hinreichende Wäscheumverteilung erreicht. Die deutlich verminderte Umverteilung der Wäsche in der Trommel führt dazu, dass der Wäschepostens ungleichmäßig durchflutet und mechanisch behandelt wird, wodurch die Textilen dieses Wäschepostens ungleichmäßig gereinigt werden.

In einer vorteilhaften Weiterbildung des erfindungsgemäßen Verfahrens wird deshalb für das „Wasch-Schleudern“ eine deutlich höhere Drehzahl (z. B. 150 1/min) gewählt, um den Wäscheposten deutlich besser zu komprimieren, dargestellt in Fig. 5a. Hierdurch wird zusätzlich ein größerer freier Bereich im Trommelraum geschaffen. So wird durch das anschließende Gegendrehen der Wäschetrommel bewirkt, dass außenliegende abfallende Wäschestücke in den inneren Bereich rollen. Dieser Vorgang des Abrollens der Wäschestücke ist beispielsweise bei einer Trommeldrehzahl 35 1/min schematisch in Fig. 5b veranschaulicht. Durch das Drehen der Wäschetrommel in entgegengesetzter Richtung wird das Rollen der Wäsche in den inneren Bereich des Wäschepostens vorteilhafterweise unterstützt. Des weiteren ist ein unmittelbarer Wiederanlauf nach dem Trommelauslauf anzustreben, um einem unkontrollierten Zusammenfallen der Wäsche ohne weitere Umlagerung entgegenzuwirken.

Um eine Überbeanspruchung des Antriebs oder der Laugenbehälter-Baugruppe zu vermeiden, wird in einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung, insbesonde-

re während dem Abschnitt des Wasch-Schleuderns, die sich ausbildende Unwucht überwacht und beim Überschreiten eines vorbestimmten Grenzwertes der Wasch-Schleuderbetrieb abgebrochen. Zur Bestimmung der Unwucht eignen sich beispielsweise Mittel zur Feststellung des Laugenbehälter-Schwingweges, des Motorstroms, -drehmoments, der Drehzahl oder deren zeitliche Ableitungen.

Während des Wasch-Schleuder-Betriebes ist ebenso ein Eintauchen der Innen-10
trommel in die frei im Laugenbehälter befindliche Lauge zu vermeiden, um keine zusätzliche Schaumbildung zu bewirken. Vorteilhafterweise wird ein Mittel zur Überwachung des Schaums eingesetzt und bei einem Überschreiten eines vorbestimmten Grenzwerts, der Wasch-Schleuder-Betrieb abgebrochen. Zur Feststellung des im Laugenbehälter befindlichen Schaums eignen sich beispielsweise Mittel zur Feststellung des hydrostatischen Drucks, des Motorstroms, -drehmoments, der Drehzahl oder deren zeitliche Ableitungen. Bei geeigneter Wahl des Überwachungsmittels, z. B. einer Einrichtung zur 15
Motordrehzahlüberwachung, können eine Unwucht- und Schaumüberwachung vorteilhaft kombiniert werden.

Wie auch schon in den vorstehenden Ausführungen angesprochen, sind die Verfahren zur Wäscheumlagerung stark abhängig von der Beladungsmenge. Neben der Menge sind auch die Saugfähigkeit und die Art des Textils bei der Prozessauslegung zu berücksichtigen. Nutzungsbedingt setzt ein Gebraucher eines Waschgerätes ein großes Spektrum an verschiedenen Wäschearten und -mengen in Waschgeräten ein. Daher werden vorteilhafterweise Mittel zur Feststellung der Art und/oder Wäschemenge eingesetzt, um davon abhängig die Drehzahlen (n_1 bis n_3), Abschnittszeiten (Δt_1 bis Δt_6) und die Dauer (Δt_A , Δt_B) 20
und Abfolge der Phasen (A und B) intensiver Wäschedurchflutung und hoher Wäschemechanik einzurichten. Als geeignete Mittel zur Bestimmung des Wäschegewichtes können beispielsweise im Waschgerät integrierte Kraft- oder Wegsensoren dienen. Diese Sensoren sind so im Gerät bzw. am federnd gelagerten Schwingsystem (Laugenbehälterbaugruppe) angeordnet, dass eine Veränderung 25
des bekannten Schwingsystemgewichtes bzw. der bekannten Ruhelage durch das zusätzliche Wäschegewicht bestimmbar ist. Aus einer Bestimmung der von der 30
Wäsche aufgenommenen Lauge (z. B. mittels Durchfluss- oder Drucksensor) und

aus dem dazu gehörigen zeitlichen Verlauf kann außerdem auf die Menge, Art und Saugfähigkeit der zu waschenden Textilien geschlossen werden.

Der Gebraucher einer Waschmaschine gibt durch seine Programmwahl (z. B. Kochwäsche, Pflegeleicht, Wolle) vor, wie empfindlich die zu waschenden Textilien sind. Es hat sich als besonders vorteilhaft erwiesen, die Trommeldrehzahl (n1 bis n3), Abschnittszeiten (Δt_1 bis Δt_6) und die Dauer (Δt_A , Δt_B) und Abfolge der Phasen „intensiver Wäschedurchflutung“ (A) und „hoher Wäschemechanik“ (B) abhängig der Programmwahl auszuführen, um die Wäschemechanik an die Empfindlichkeit der Textilien anzupassen.

Beim Beispiel, dargestellt in der Figur 1, wird die Trommel, die einen Durchmesser von 470 mm hat, im Rechtslauf sanft auf eine Drehzahl (n3) von + 50 1/min beschleunigt, verweilt für eine Dauer Δt_1 bei dieser Drehzahl und wird dann wieder auf eine Drehzahl 0 1/min zurückgeführt. Nach einer Stillstandszeit Δt_2 wird der Vorgang im Linkslauf der Trommel wiederholt. Wobei die Verweildauer Δt_3 beim Linkslauf sich von der entsprechenden Verweildauer Δt_1 des Rechtslaufes unterscheiden kann. Dieser Reversivvorgang wird für die Dauer Δt_B der Phase (B) hoher Wäschemechanik wiederholt. Im Anschluss an diese Phase wird die Trommel im Rechtslauf sanft auf eine Drehzahl (n1) von + 150 1/min beschleunigt, verweilt für eine Dauer Δt_4 bei dieser Drehzahl und wird dann wieder auf eine Drehzahl 0 zurückgeführt, um unmittelbar in die Linkslaufphase mit einer Drehzahl (n2) vom beispielsweise 35 1/min für die Dauer Δt_5 überführt zu werden. Nach einer Stillstandsdauer Δt_6 wird der Ablauf wiederholt, bis die Dauer Δt_A der Phase (A) der intensiven Wäschedurchflutung erreicht ist. Im Anschluss wird wieder eine Phase (B) hoher Wäschemechanik ausgeführt. Die angegebenen Zeitdauern (Δt_1 bis Δt_6 , Δt_A und Δt_B) sind in jeder möglichen Kombination variierbar und können im Extremfall einzeln oder alle 0 sein.

In Figur 2 ist gegenüber Figur 1 ein leicht abweichender Drehzahlverlauf für die Phase (B) der hohen Wäschemechanik dargestellt. Hierbei unterscheiden sich die Drehzahlen des Rechts- und Linkslaufes, beispielsweise angepasst an asymmetrische Mitnehmer.

Die angegebenen Drehzahlwerte n1, n2 und n3 sind innerhalb der durch die Patentansprüche angegebenen Grenzen frei wählbar. Zur Erzielung eines Optimums von Wirkungen müssen zur Wahl der Drehzahl insbesondere auch feststehende

5 Maschinenparameter berücksichtigt werden, die sich aus der Abmessung der Wäschetrommel, ihrer Flutlöcher, der Mitnehmer, der Schöpfteinrichtung und der Resonanzdrehzahl ergeben. Bei der Wahl der Drehzahl ist insbesondere der Radius der Wäschetrommel maßgebend, da der Radius die Anlegedrehzahl hauptsächlich bestimmt. Daher werden die vorteilhaften Nennwerte der Drehzahlen durch die Vorgabe der Umfangsgeschwindigkeit der Wäschetrommel vorgegeben.

10 Zur Anwendung des Verfahrens ist erfindungsgemäß eine Waschmaschine mit einer Drehzahl-Steuereinrichtung für den Antriebsmotor der Wäschetrommel vorgesehen. Durch die Drehzahl-Steuereinrichtung sind Steuersignale für den Antriebsmotor derart generierbar, dass die Wäschetrommel im Wasch- und/oder Spülprozess zeitweise mit wechselnden Drehrichtungen bei jeweils unterschiedlichen Drehzahlen in mindestens einer Phase (A) intensiver Wäschedurchflutung und mindestens einer Phase (B) hoher Wäschemechanik antreibbar ist. Die Waschmaschine kann neben der Drehzahl-Steuereinrichtung auch mit weiteren Steuereinrichtungen wie z. B. einer Bedienelektronik oder Leistungselektronik ausgestattet sein. Diese Steuereinrichtungen sind mittels Daten- oder Busleitungen miteinander verbunden. So kann auch durch eine Leistungs- und/oder Bedienelektronik ein Steuerbefehl bzw. eine Steuerbefehlsfolge erzeugbar und über die Daten- oder Busleitung an die Drehzahl-Steuereinrichtung übertragbar sein. Dieser Steuerbefehl bzw. diese Steuerbefehlsfolge bewirkt, dass durch die Drehzahl-Steuereinrichtung ein Steuersignal für den Antriebsmotor derart generierbar ist, dass die Wäschetrommel im Wasch- und/oder Spülprozess in mindestens einer Phase (A) intensiver Wäschedurchflutung und mindestens einer Phase (B) hoher Wäschemechanik antreibbar ist.

30 Veränderliche Werte, wie Beladungsmenge, Art der Wäsche, Waschprogramm, Wäscheunwucht und Schaumbildung, können vorteilhafterweise ebenfalls berücksichtigt werden und die Wahl der Drehzahlen und der Verweildauern beeinflussen, wenn die Waschmaschine entsprechende, z. B. oben beschriebene, Einrichtungen zum Feststellen und Auswerten der veränderlichen Werte enthält, Die Drehzahl-

Steuereinrichtung ist derart gestaltet, dass die Bildung von Steuersignalen durch die Drehzahl-Steuereinrichtung für den Antriebsmotor von diesen veränderlichen Werten abhängig ist. Hierzu sind die Einrichtungen – z. B. Sensoren – zum Feststellen der veränderlichen Werte entweder direkt oder mittels Daten- bzw. Busleitungen indirekt an die Drehzahl-Steuereinrichtung angeschlossen.

5

Die obenstehenden Ausführungen zeigen ein Verfahren und Mittel zur Durchführung des Verfahrens auf, die eine dem Optimum sehr nahekommende und innerhalb eines Wäschepostens gleichmäßigen Waschwirkung bewirkt und somit eine Reduzierung des Wasser-, Waschmittel- und Energieverbrauches erreicht wird.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Verbesserung der Waschwirkung von in einer Waschmaschine mit einer Wäschetrommel, die während des Wasch- und Spülprozesses zeitweise mit wechselnden Drehrichtungen angetrieben wird, zu waschender und wenig empfindlicher Wäsche, wobei in einer Phase (A) die Wäschetrommel in der einen Drehrichtung (+) auf eine erste Drehzahl (n1) deutlich oberhalb der Anlegedrehzahl und in der anderen Drehrichtung (-) auf eine zweite Drehzahl (n2) deutlich unterhalb der Anlegedrehzahl beschleunigt wird, dadurch gekennzeichnet, dass innerhalb des Wasch- und/oder Spülprozesses die Wäschetrommel in mindestens einer weiteren Phase (B) in beiden Drehrichtungen (+ und -) auf Drehzahlen (n3) mit hoher Wäschemechanik beschleunigt wird und dass diese Phasen (A und B) innerhalb des Wasch- und/oder Spülprozess mindestens einmal aufeinander folgen.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Umgangsgeschwindigkeit der Wäschetrommel bei der Drehzahl (n3) für hohe Wäschemechanik im Intervall von 1,1 bis 1,6 m/s liegt.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Wäschetrommel unmittelbar nach einem Trommelauslauf auf eine zweite Drehzahl (n2) in entgegengesetzter Drehrichtung beschleunigt wird.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Nennwert der ersten Drehzahl (n1) so gewählt ist, dass die am Trommelmantel liegenden Wäschestücke beim Vermindern der Drehzahl ungehindert zum Trommelinnenraum zurückfallen können, und der Nennwert der zweiten Drehzahl (n2) eine Größe auf-

weist, bei der die herabfallenden Wäschestücke im Trommelbereich eine Rollbewegung vollführen.

5. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Umfangsgeschwindigkeit der Wäschetrommel bei der ersten Drehzahl (n1) ungefähr gleich 3,7 m/s und bei der zweiten Drehzahl (n2) kleiner gleich 1,0 m/s ist.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, insbesondere für den Abschnitt, bei dem die Wäschetrommel mit einer Drehzahl oberhalb der Anlegedrehzahl angetrieben wird, mit einer Einrichtung zur Überwachung der Schaumbildung und/oder der Wäscheunwucht, dadurch gekennzeichnet, dass bei Überschreitung eines festgelegten Grenzwertes für die Schaumbildung und/oder Unwucht der Antrieb der Wäschetrommel abgebrochen wird.
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Drehzahlen (n1 bis n3), die jeweilige Beschleunigung auf diese Drehzahlen und/oder deren Dauer (Δt_1 bis Δt_6) in Abhängigkeit von Messwerten, welche die Art und/oder Menge der Wäschebeladung angeben, veränderbar sind.
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Drehzahlen (n1 bis n3), die jeweilige Beschleunigung auf diese Drehzahlen und/oder deren Dauer (Δt_1 bis Δt_6) in Abhängigkeit vom gewählten Waschprogramm veränderbar sind.
9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Dauer (Δt_A und Δt_B) und/oder die Abfolge der Phasen (A und B) in Abhängigkeit von Messwerten, welche die Art und/oder Menge der Wäschebeladung angeben, veränderbar sind.

10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Dauer (Δt A und Δt B) und/oder die Abfolge der Phasen (A und B) in Abhängigkeit vom gewählten Waschprogramm veränderbar sind.
11. Waschmaschine zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 10 mit einer Drehzahl-Steuereinrichtung für den Antriebsmotor der Wäschetrommel, dadurch gekennzeichnet, dass durch die Drehzahl-Steuereinrichtung Steuersignale für den Antriebsmotor derart generierbar sind, dass die Wäschetrommel zeitweise mit wechselnden Drehrichtungen bei jeweils unterschiedlichen Drehzahlen antreibbar ist.
12. Waschmaschine nach Anspruch 11 mit einer Einrichtung zum Feststellen und Auswerten der Schaumbildung innerhalb des Laugenbehälters und/oder der sich ausbildenden Wäscheunwucht, dadurch gekennzeichnet, dass durch die Drehzahl-Steuereinrichtung Steuersignale für den Antriebsmotor generierbar sind und der Antriebsmotor bei Überschreitung eines festgelegten Schaum- und/oder Unwuchtgrenzwertes durch solche Steuersignale abschaltbar ist.
13. Waschwaschmaschine nach Anspruch 11 oder 12, dadurch gekennzeichnet, dass durch die Drehzahl-Steuereinrichtung Steuersignale für den Antriebsmotor generierbar sind, durch die die Dauer der Einzelintervalle (Δt_1 bis Δt_6), die Dauer der Phasen (Δt A bis Δt B) und/oder der Abfolge der Phasen des Wasch- und/oder Spülprozesses variierbar sind.
14. Waschmaschine nach einem der Ansprüche 11 bis 13 mit einer Einrichtung zum Feststellen und Auswerten der Art und/oder Menge des eingebrachten Wäscheportens, dadurch gekennzeichnet, dass die Bildung von Steuersignalen für den Antriebsmotor durch die Dreh-

zahl-Steuereinrichtung von der Art und/oder Menge des zu behandelnden Wäschepostens abhängig ist.

Z u s a m m e n f a s s u n g

Wasch- und Spülverfahren für eine Waschmaschine

Zur Verbesserung der Waschwirkung von in einer Waschmaschine mit einer Wäschetrommel zu waschender und wenig empfindlicher Wäsche wird innerhalb des Wasch- und/oder Spülprozesses die Wäschetrommel in mindestens einer Phase A „intensiver Wäschedurchflutung“ und in mindestens einer weiteren Phase B „hoher Wäschemechanik“ angetrieben. Diese Phasen folgen innerhalb des Wasch- und/oder Spülprozess mindestens einmal aufeinander. In der Phase A „intensiver Wäschedurchflutung“ wird die Wäschetrommel in der einen Drehrichtung (+) auf eine Drehzahl n_1 deutlich oberhalb der Anlegedrehzahl und in der anderen Drehrichtung (-) auf eine zweite Drehzahl n_2 deutlich unterhalb der Anlegedrehzahl beschleunigt. In der Phase B „hoher Wäschemechanik“ wird die Wäschetrommel in beiden Drehrichtungen auf Drehzahlen, bei denen die einzelnen Wäschestücke stark gestaucht werden und sich stark aneinander reiben, beschleunigt.

Figur 1

1

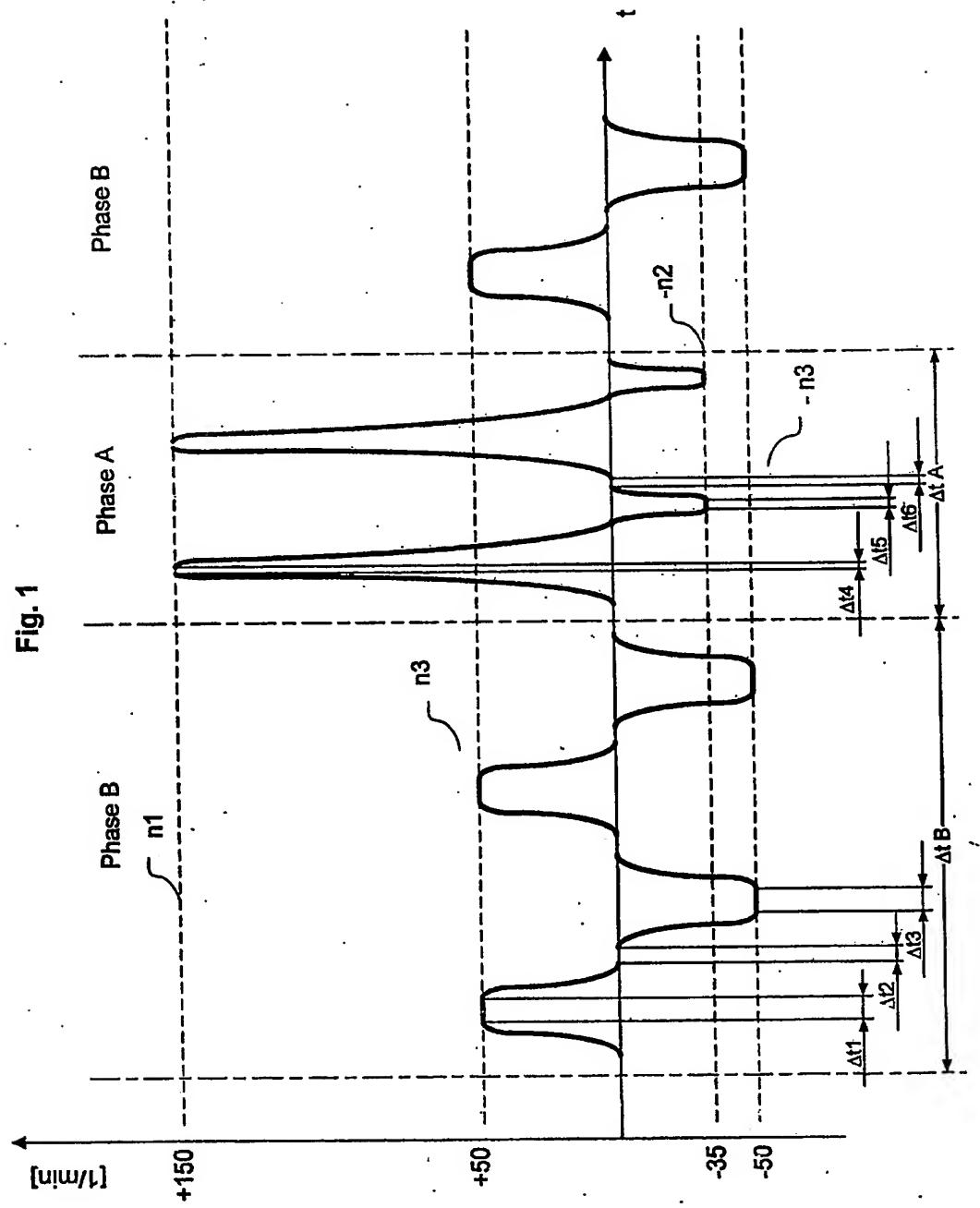
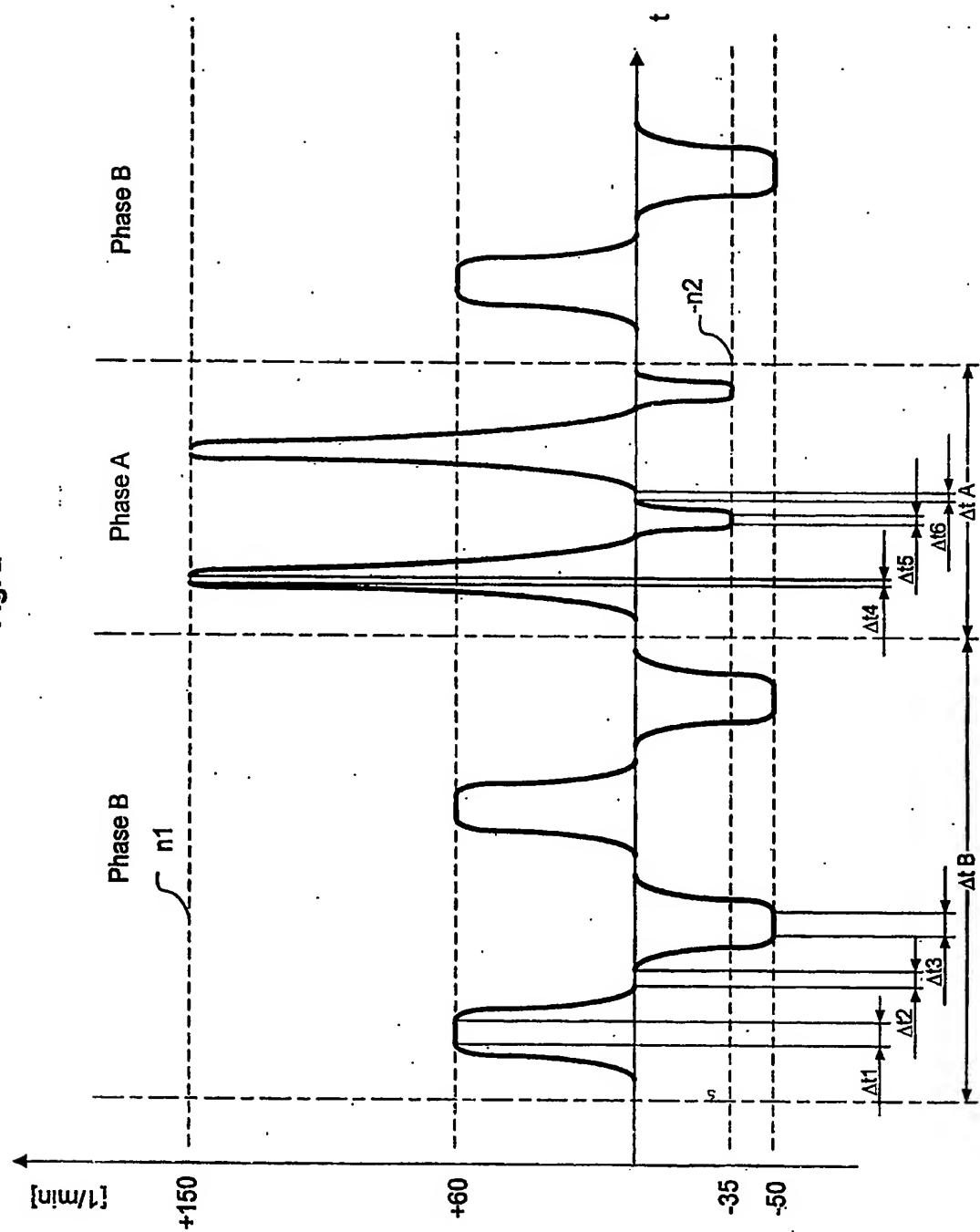


Fig. 2



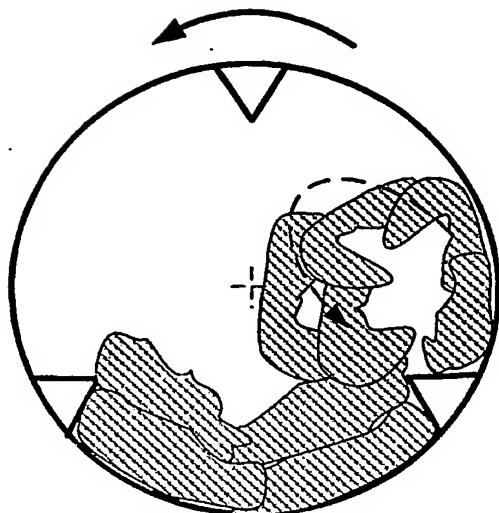


Fig. 3a
 $n = 25 \text{ bis } 40 \text{ 1/min}$

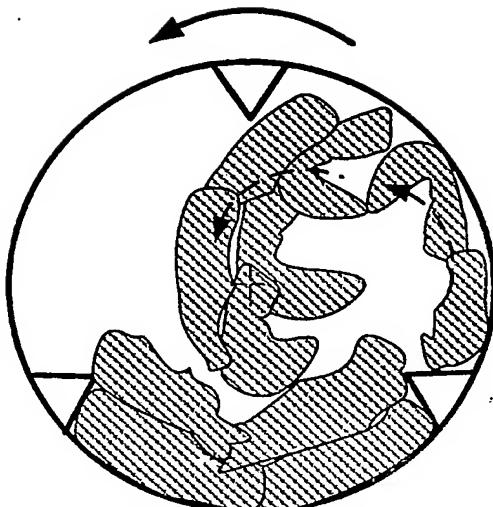


Fig. 3b
 $n = 50 \text{ bis } 60 \text{ 1/min}$

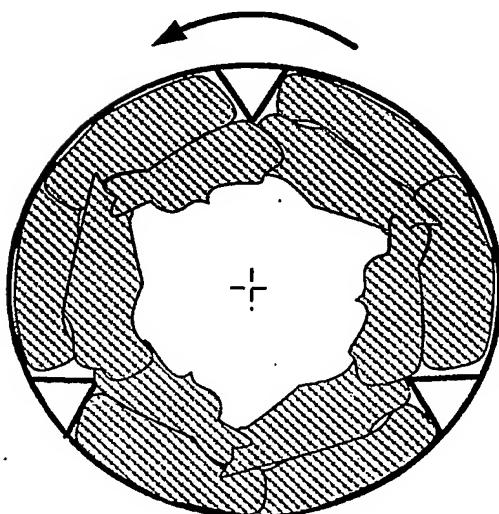


Fig. 3c
 $n = \text{ca. } 100 \text{ 1/min}$

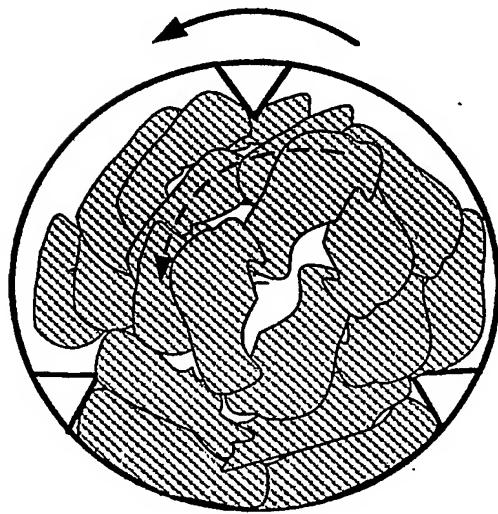


Fig. 4a
 $n = 25 \text{ bis } 40 \text{ 1/min}$

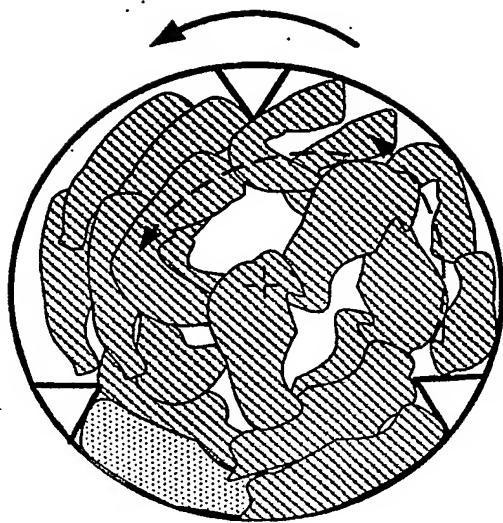


Fig. 4b

$n = 50$ bis 60 1/min

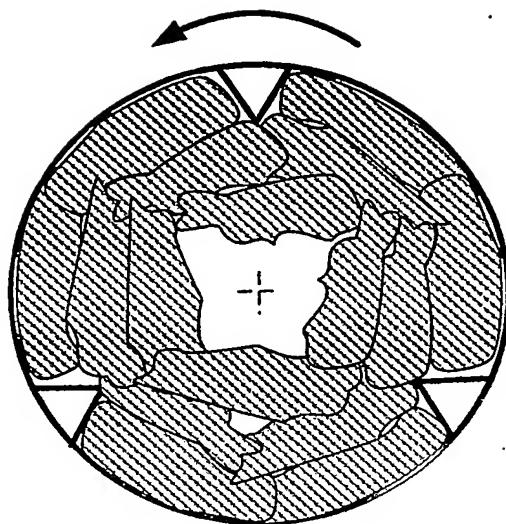


Fig. 4c

$n = \text{ca. } 100$ 1/min

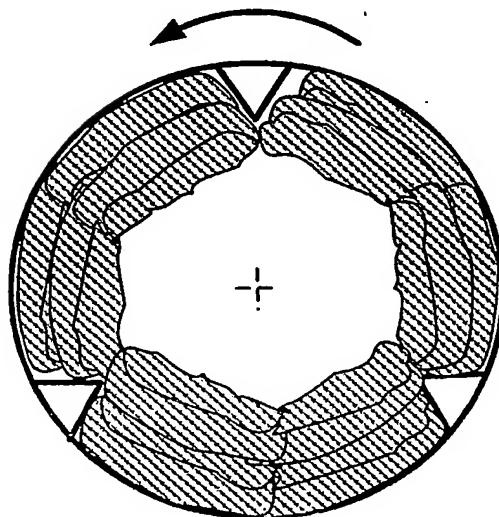


Fig. 5a

$n = \text{ca. } 150$ 1/min

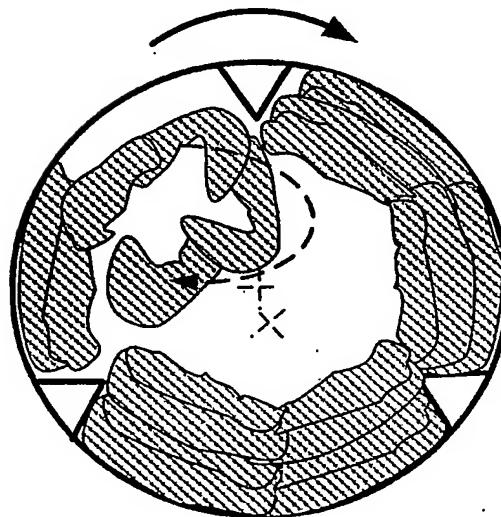


Fig. 5b

$n = 25$ bis 40 1/min

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.